

der Abbildung von *seitzi* ♂ im „Seitz“ vergleiche, finde ich keinen nennenswerten Unterschied; andererseits stimmen aber auch die 2 ♀♀ *falloui* sowohl mit den im „Seitz“ beschriebenen ♂ *falloui* als auch mit den von mir auf dem Djebel Bou Rhezal — dem einzigen bis jetzt bekannten Flugplatze von *falloui* (und *seitzi*) — erbeuteten ♂♂ überein.

Im Seitz'schen Pal. Teil ist *falloui* ♀ leider nicht abgebildet; dagegen wird im Exotenteile *seitzi* Röb. auch von Aurivillius als Synonym zu *falloui* (♀) gestellt. Dies bekräftigt meine Behauptungen und weitere Zweifel sind dadurch behoben.

*Euchloë seitzi* Röber ist demnach einzuziehen und die Beschreibung dieser Art auf das ♀ von *Euchloë falloui* Allard zu übertragen. (Fortsetzung folgt.)

### *Die Kümmele motte Schistodepressaria nervosa* Hw.

Ein Beitrag zu ihrer Biologie und ihrer Bedeutung für die Landwirtschaft.

Von R. Kleine, Stettin.

(Schluss aus Heft 5.)

#### Die Nahrungspflanzen.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass Monophagie der Phytophagen nicht häufig ist, dass vielmehr mehrere Pflanzen mit Vorliebe und einige weitere auch gelegentlich als aus Not angenommen werden. Nach diesen Gesichtspunkten müssen wir selbst die Polyphagie beurteilen, denn wenn wir den Massstab der Statistik anlegen, so wird sich zeigen, dass auch diese Eigenschaft ihre Grenzen hat und sich in bestimmten Kreisen bewegt, die näher zu erschliessen äusserst interessant ist, für Microlepidopteren aber noch keinen geeigneten Bearbeiter gefunden zu haben scheint. Für die Depressarienverwandtschaft hat die Familie der Umbelliferen einen ganz dominierenden Einfluss gewonnen und es soll zunächst die Erfahrung der einzelnen Beobachter für *nervosa* hier wiedergegeben werden. Spuler<sup>1)</sup> nennt 1. Oenanthe phellandrium Lam., 2. Oe. crocata (!) in Garcke Flora von Deutschland nicht bekannt, 3. Carum carvi L., 4. C. bulbocastanum Koch (nicht bulbocactum!!!), 5. Daucus carota L. Hartmann<sup>2)</sup> ausser 3, 4, 5 (5 hier bulbocastrum!) noch 6. Sium latifolium L., Phellandrium aquaticum L. = Oenanthe aqu. Lam. = Oe. Phellandrium Lam., 7. Pastinaca sativa L. Sorhagen<sup>3)</sup> ausser den schon angeführten noch 8. Cicuta virosa L. Rössler<sup>4)</sup> nennt nichts Neues, sondern zitiert nur Stainton. Müller-Rutz<sup>5)</sup> 9. Laserpitium latifolium L. Koch<sup>6)</sup> nennt nichts Bemerkenswertes mehr, Disque<sup>7)</sup> nennt überhaupt keine Nahrungspflanzen. Einmal ist auch Apium graveolens L. aufgeführt.<sup>8)</sup> Alle anderen noch durchgesehenen Autoren erweitern das Verzeichnis nicht mehr. Zu den aufgezählten Nahrungspflanzen möchte ich noch Anthriscus silvestris Hoffm. hinzufügen. An dieser Pflanze habe ich die ganze Entwicklung ohne Anstand durchgeführt.

<sup>1)</sup> Spuler, Grossschmetterlinge Europas.

<sup>2)</sup> Hartmann, Kleinschmetterlinge d. europ. Faunengebietes. München 1880.

<sup>3)</sup> Sorhagen, Kleinschmetterlinge der Mark Brandenburg. Berlin 1886.

<sup>4)</sup> Rössler, Verz. d. Schm. d. Herzogt. Nassau. Wiesbaden 1866.

<sup>5)</sup> Müller-Rutz, Verz. d. i. d. Kantonen St. Gallen, Appenzell beobachteten Kleinschmetterlinge.

<sup>6)</sup> Koch, Schmetterlinge d. südwestl. Deutschlands. 1856.

<sup>7)</sup> Disque, Verz. d. i. d. Pfalz vorkommenden Kleinschmetterlinge.

<sup>8)</sup> Citat bei Kässler. Jahrb. d. Nass. V. f. Naturk. 33 u. 34.

Mit geringer Ausnahme finden wir also Pflanzen der Umbelliferen in so klarer Reihenfolge, dass eigentlich nur die Hydrocotyle- und Coriandrum-Verwandtschaft völlig frei bleibt. Ich glaube fest, dass auch alle anderen Umbelliferen im Notfalle imstande sind, die Existenzfähigkeit des Tieres zu garantieren.

Der Eintritt der Verpuppung ist schon sehr bald zu bemerken. Während sich frei verpuppende Arten dadurch kenntlich machen, dass sich bei ihnen je nach den individuellen Verhältnissen in längerer oder kürzerer Zeit eine vollständige Umänderung ihrer Grundfarbe bemerkbar macht, tritt bei den *nervosa*-Raupe dieser Zustand nicht ein. Vielmehr sehen wir, dass sie eines Tages den Ort ihrer Frassstätigkeit verlassen und am Stengel herabwandern. Es dauert einige Zeit, bis der geeignete Fleck erwählt ist; alsdann fängt die Raupe aber an, in den Stengel ein kreisrundes Loch zu bohren, gross genug, um gerade hineinschlüpfen zu können. Die dabei entstehenden Frassspäne von grober Stärke werden nach aussen geschafft. Zunächst ist der Stengel selbst zu durchbohren und so sind die ersten Frassspäne auch von grüner Beschaffenheit. Das genügt aber noch nicht. Wohl hat der Umbelliferenstengel ein ziemliches Lumen, aber es ist nicht gross genug, um der Puppe zum Ruheplatz zu dienen. Es wird also erweitert. Die dabei entstehenden Abfälle werden in gleicher Weise wie die Stengelteile herausgeschafft. So entsteht denn am Einbohrloch nach und nach ein feuchtes, krümeliges Konglomerat, das zunächst weisslich, bald nussfarben wird und mit zunehmender Trockenheit endlich abfällt. Der ausgefressene Gang ist von wechselnder Grösse. Indessen sind die Schwankungen nicht allzu erheblich und betragen nur wenige Millimeter; im Durchschnitt darf man den Puppenraum auf 5 mm angeben.

Die Stengelstärke spielt keine grosse Rolle, noch bei 5 mm (ausser gemessen) geht die Verpuppung glatt von statten. Allerdings sind solche schwachen Stengelsortimente wenig beliebt, einmal, da der Raum doch eben eng ist und dann, weil solche Stengel kein Lumen mehr besitzen und daher das ganze Mark entfernt werden muss. Diese Tatsache dürfte auch die merkwürdigen Angaben einiger Beobachter erklären, die die Raupe im Marke haben fressen sehen. Sicherlich, aber nicht zur Nahrungsaufnahme. Soweit immer möglich, werden starke Stengel bevorzugt.

Die starke Anpassung an die Sortimente gestattet aber auch sehr starken Besatz einer Pflanze und so finden wir denn zuweilen bis zu 10 Stück, und selbst noch darüber, auf einer einzigen.

Sobald die Raupe den Stengel völlig ausgehöhlt hat, stellt sie an jedem Ende desselben ein feines Häutchen her, das den Raum vollständig abschliesst. Das Deckelchen liegt der Puppe an der dem Einbohrloch entgegengesetzten Seite dicht an, die dem Einbohrloch zuliegende Seite ist aber unmittelbar neben dem Loch selbst abgeschlossen, so dass ein  $3\frac{1}{2}$ —4 cm langer Kanal bis zur Puppe bleibt. Der Abschluss erscheint mir biologisch äusserst wichtig. Zunächst schützt er natürlich vor Feinden, dann aber auch vor Witterungseinflüssen und widersteht dem Eindringen von pathogenen Organismen. Das Deckelchen schliesst das Stengellumen absolut fest ab, ist also an den Wänden äusserst eng verbunden. Die Konsistenz ist fest, pergamentartig, dunkelbraun von Farbe und schwach glänzend. Ich habe das Deckelchen etwas näher angesehen.

In Abb. 17 ist der Querschnitt bei zirka 300facher Vergrößerung wiedergegeben. Zunächst zeigt sich, dass keinerlei pflanzliche Stoffe in demselben verarbeitet waren. Die Tatsache wurde auch durch die negative Kupferhydroxydammoniak-Reaktion auf Cellulose unterstützt. Beim durchfallenden Licht erscheint der Querschnitt als ein rostgelbes Gebilde, dessen Grundsubstanz aus einer trüben, schwachdurchsichtigen Masse besteht. In dieser Masse ist ein starkverzweigtes Gewebe eingelagert, dessen Struktur immer eine gewisse Uebereinstimmung insofern zeigt, als die einzelnen feineren Fäden in Krümmungen, niemals in scharfen Knickungen durcheinanderlaufen. Die feinen Gewebefäden werden nochmals durch erheblich stärkere Fäden gestützt, die sich nach allen Seiten hin erstrecken und selbst über die Ober-

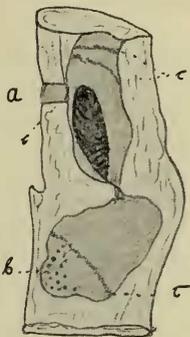


Abb. 16.

Puppenlager der *nervosa*-Raupe am Stengelgrunde. a. Einbohrloch. b. Spähne, die in den Hohlraum gefallen und beiseite geschafft sind. c. Chitinhüllen, die den Puppenraum nach allen Seiten abschliessen.

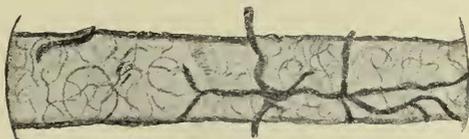


Abb. 17.

Abschlussdeckelchen des Puppenraums im Querschnitt. 300fach vergrößert.

fläche hinausragen können. In diesen Fäden ist auch eine deutliche innere Struktur wahrnehmbar.

Die Cellulosereaktion war von negativem Erfolg geblieben, ich versuchte daher das Auflösungsverfahren mit Kaliumhydroxyd. Das Objekt wurde in eine 10%ige Lösung gelegt und bis 105° C. erhitzt; in wenigen Augenblicken war die Substanz völlig aufgelöst. Ein Versuch mit einer Puppenhülle führte aber zu keinem Erfolg, da die Temperatur 160° C. betragen muss, um die Reaktion auszulösen.

Das Deckelchen ist also ausschliesslich ein Produkt der Raupe und besteht aus einer Substanz, die dem Chitin gleich oder doch ähnlich ist, wengleich auch von sehr zarter Beschaffenheit.

Ueber die Art und Weise der Verpuppung gehen die Angaben sehr auseinander. So sagt z. B. Sorauer:<sup>1)</sup> „... und verpuppen sich mit dem Kopf nach unten, nachdem sie vorher das Ausgangsloch genagt haben. Da bis zu 40 Puppen in einem Stengel ruhen können, zeigt dieser reihenweise Löcher wie eine Pfeife.“ Die Zahl 40 ist natürlich viel zu hoch gegriffen, mit der Hälfte ist schon ein Besatz von ausserordentlicher Stärke zu verzeichnen. Ich habe selbst solch starken Besatz niemals gesehen. Unbedingt falsch ist aber die Angabe, dass die Verpuppung mit dem Kopf nach unten stattfindet. Die Sache liegt vielmehr so, dass es ganz darauf ankommt, ob sich die Raupe nach dem Durchbohren des Stengels nach oben oder nach unten wendet, und sie wird, je nach den Verhältnissen, mit dem Kopf nach oben oder nach unten stehen. Auf alle Fälle steht sie aber, und das ist das Wesentliche, mit

<sup>1)</sup> l. c.

dem Kopf dem Einbohrloch zu. Ganz unverständlich ist auch der zweite Satz. Ist die Raupe erst im Stengelinnern, so nagt sie kein Schlupfloch mehr, sondern benutzt in jedem Falle das von ihr selbst gefressene Einbohrloch auch als Schlupfloch. Nun ist, wie ich schon sagte, dieses Schlupfloch mit dem Deckelchen verschlossen; der Falter wirft daher an den Anhaftungsstellen das Deckelchen los, so dass es noch wie eine Ventilklappe daran sitzt, und entschlüpft. Auf keinen Fall wird das Deckelchen selbst aufgelöst.

Ist erst ein Einbohrloch vorhanden, so benützen es auch gern mehrere Raupen; sie ersparen sich das Durchfressen des Stengels. Dann geht die eine im Stengel aufwärts, die andern abwärts und vor dem Einbohrloch sehen wir oben und unten das Deckelchen angebracht. Selbst mehrere Raupen hintereinander habe ich beobachtet. Und dabei hat kein Krüppel resultiert und kein Ausflughoch wurde gefressen.

Uebrigens kann die Raupe auch ohne Stengelverpuppung auskommen. Auf diese Tatsache hat schon Hartmann<sup>1)</sup> hingewiesen und ich kann sie nur bestätigen. Ist die Raupe zur Verpuppung ausserhalb des Stengels gezwungen, so fertigt sie aus allen nur zu Gebote stehenden Stoffen ein Gehäuse, das an irgend einer Stelle, meist am Erdboden, oder selbst im Frassdetritus angelegt wird und ergibt glatt den Falter. Ich habe Raupen ohne jedes Hilfsmittel in eine Blechschachtel getan, sie spannen ein seidenartiges, weisses, kokonartiges Gehäuse, verpuppten sich und ergaben den normal ausgebildeten Falter.

Hinzufügen möchte ich noch, dass die Raupen tagelang im Puppenraum sitzen ehe sie sich umwandeln.

Am 26. 5. fand sich die erste Puppe,

„ 6. 6. „ „ „ letzte „

„ 14. 6. schlüpfte der erste Falter,

„ 24. 6. „ „ „ letzte „

Dauer der Puppenruhe also 18–19 Tage.

Um das Herabfallen der Puppe gegen das Deckelchen bei Kopf-abwärtslage zu verhindern, ist die Puppe am Kremaster mit einigen äusserst feinen Härchen am Stengelinnern befestigt; diese Eigentümlichkeit findet sich auch bei stehenden Puppen wieder. Uebrigens ergibt sich auch aus der Puppenlage, dass sich die Raupen in ihrem engen Gehäuse vollständig um ihre Achse drehen müssen, da einmal stets die Befestigung am Kremasterende stattfindet und zweitens die Lage der Puppe immer der der Raupe entgegengesetzt ist.

Das Schlüpfen des Falters habe ich niemals beobachten können, wahrscheinlich hat es in den Abendstunden stattgefunden, jeden Morgen sassn frische Exemplare, bereits völlig entwickelt, im Zwinger.

Der Falter ist kein hervorragender Flieger, aber sonst sehr gewandt. Aufgestört schlägt er in mehreren kurzen, winkligen Flügen mehrere Haken, um sich alsdann sofort zu verbergen. Bei kleineren Störungen fliegt er aber nicht, sondern läuft schiessend eine kurze Strecke hin, um dann so schnell als möglich ein Versteck aufzusuchen. Auf die Eigenschaft, sich möglichst zu verbergen, habe ich schon im Anfang hingewiesen.

Nahrungsaufnahme findet statt, sobald der Falter flugfähig ist. Im

<sup>1)</sup> l. c.

Zuchtapparat habe ich mit dem Zuckerschwämmchen gefüttert, in der freien Natur dürfte Blütenbesuch und der Saft kränkelder Bäume die Nahrung ausmachen. Leider habe ich nirgends Mitteilung gefunden, ob der Falter an den Köder geht. Praktische Erfahrungen konnte ich nicht machen.

#### Parasiten.

Die Parasiten, soweit Insekten in Frage kommen, sind bei Sorauer zusammengestellt. Es sind folgende: *Cryptus profligator* Grav., *Ophion vulneratus* Grav., *Microgaster* aff. *lacteipennis* und *Encyrtus truncatellus*. Es ist ohne Zweifel, dass mit dieser Zahl nur ein Bruchteil der wirklich vorkommenden Schmarotzer bekannt geworden ist. Will man sich ein klares Bild darüber verschaffen, so ist es nötig, sich mehrere tausend Puppen zu beschaffen, was ja bei Kümmelbauern auf keine Schwierigkeiten stösst. Zu den obengenannten Arten möchte ich sogleich noch hinzufügen: *Eulimneria costalis* Thoms. Herr Stadtrat C. F. Lange, Annaberg, der so freundlich war, die Art zu determinieren, teilt mir mit, dass die sonst aus Schweden bekannte Art auch in Annaberg mit dem Netz gefangen sei. Jedenfalls ist also die Verbreitung ziemlich gross; der Wirt, aber doch wenigstens *nervosa* als solcher, scheint noch nicht bekannt zu sein. Unter allen resultierenden Parasiten war sie der häufigste. Kokon zirka 1 cm lang, walzenförmig, schwarz, an den Polen flach abgerundet; mit feinen weissen Härchen überzogen. Lose im Stengel liegend. Die Raupengänge sind erheblich abgekürzt, ein Beweis, dass das Absterben während des Aushöhlens geschehen ist. Gross war übrigens der Prozentsatz befallener Raupen nicht, ich schätze ihn auf 1—2%. Die Parasiten schlüpften mit dem Wirt zu gleicher Zeit. Schon dieser Umstand beweist, dass noch andere Wirte zur Entwicklung in Frage kommen. Von den untersuchten Puppen waren nur wenige von Pilzen befallen. Mehrfach trat *Penicillium* auf, dessen pathogene Eigenschaft schon öfter beobachtet ist. Aber abgesehen hiervon waren einige Pilze vorhanden, deren Artzugehörigkeit nicht ohne weiteres festgestellt werden konnte, wo aber Verdacht auf *Cordiceps* bestand. Immerhin war der Prozentsatz ein ganz minimaler und kommt als Vernichtungsfaktor garnicht in Frage. Die pilzbefallenen Puppen waren tot.

#### Generation.

Für eine praktische Bekämpfung ist es natürlich erforderlich, die Generationsverhältnisse genau zu kennen. Im vorliegenden Falle ist das um so erwünschter, als nur in ganz bestimmten Graden der Entwicklung die Bekämpfung Aussicht auf Erfolg hat. Die Ueberwinterung erfolgt im Imagozustande, darüber herrscht keine Frage mehr. Diese Form der Ueberwinterung ist ja im Hinblick der wildwachsenden Nährpflanzen auch die einzig gegebene. Wäre die Art aber auf dem Kümmel monophag, so wäre auch Ueberwinterung im Eizustande sehr wohl möglich.

Schon mit der Schwarmdauer im Frühjahr heben die Differenzen an. Sorauer lässt den Falter bis April schwärmen. Das Auftreten im März kann ich selbst bestätigen. Füge<sup>1)</sup> gibt noch Mai an, Sorhagen<sup>2)</sup> sogar noch Anfang Juni. Am 19. Mai hatte ich aber bereits

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> l. c.

die erste Puppe, am 14./6. den ersten Falter. Man sieht, dass tatsächlich unter Umständen nur wenige Wochen, ja selbst nur Tage die Kontinuität des Falterauftretens unterbrechen. Jedenfalls ist nicht zu verwundern, dass im Mai alle Entwicklungsstadien beieinander sind, und dass die Vermutung, es möchten die vorhandenen Falter aus einer schon entwickelten Generation stammen, wohl aufkommen könne. Und nun ist aber vor allen Dingen die grosse Ungleichheit in der Entwicklung innerhalb einer Brut zu beobachten. Im Juni bis August sind noch Raupen beobachtet, wenn daher noch im Semptember Falter schlüpfen sollen, wie das von einigen Beobachtern behauptet wird, so darf man das wohl ruhig glauben. Kurz, die Entwicklungsdaten gehen ganz durcheinander. Ich möcht gleich hinzufügen, dass die von mir gewonnenen Schlupfdaten sich keineswegs nur auf die Zimmerzucht beziehen. Abgesehen davon, dass eine Kontrollzucht im Freien angelegt war, habe ich die infizierten Felder selbst besucht und kann nur sagen, dass in der zweiten Junihälfte schon Falter flogen, also zu einer Zeit, wo der Kümmel noch auf dem Stengel stand. Die an sich ungleichen Verhältnisse werden nun auch noch durch die Witterungseinflüsse weiter verschoben und so werden sich die effektiven Verhältnisse nur immer nach dem Maass der begleitenden Umstände wirklich genau erklären lassen. Jedenfalls ist aber allen Einflüssen, ob hemmend oder fördernd, nur ein ganz sekundärer Wert beizumessen; bei der ausgedehnten Flugzeit des Falters kann es gar keine Rolle spielen, wann der Entwicklungszyklus beendet ist, d. h. ob er ein paar Wochen eher oder später zum Schluss kommt. Die Ueberwinterung im Imaginalzustande hebt alle Differenzen auf. Auf keinen Fall wird mehr als eine Generation erzeugt.

#### Die praktische Bedeutung der *Sch. nervosa* und ihre Bekämpfung.

Der Kümmel ist eine begehrte Handelspflanze und wird in der Provinz Sachsen noch an vielen Stellen gebaut, auch im Grossbetriebe. Flächen von 75—100 preussischen Morgen sind keine Seltenheit. Da der Kümmel zweijährig ist, wird er im ersten Jahre als Unterfrucht, meist unter Leguminosen gebaut. Die grossen Schädigungen liegen weniger darin, dass Stengelfrass stattfindet, denn so ungeheuer stark wie in Abb. 15 wiedergegeben, wird ja der Abfall nur in selteneren Fällen sein. Der eigentliche Schaden wird erst nach der zweiten Häutung, vor allem aber im letzten Kleide seine ganze Ausdehnung erlangen. Der faktisch verursachte Schaden besteht darin, dass durch Zerstörung des Blütenstandes der Fruchtsatz unterbleibt, also der Ertrag des Samens, zu dessen Gewinnung der Anbau überhaupt nur erfolgt, geschmälert wird.

Die Bekämpfung der Imagines wird immer ein problematisches Mittel bleiben. Sind sie erst einmal vorhanden, dann ist eben nichts mehr zu machen. Principiis obsta! Dennoch hat man den Versuch gemacht, den Falter abzufangen. Röhrig<sup>1)</sup> hat den Vorschlag gemacht, mit geeignet gebauten Netzen die Kümmelfelder abzugehen und fügt noch hinzu, dass er seine Vorschläge allen Ernstes gemeint hat. Er fühlt also das Komische selbst. Aber trotz seiner dringenden Mahnung muss ich das Verfahren als völlig aussichtslos bezeichnen, und das wird mir jeder zugeben, der auf einem Kümmelschlage die Motte hat fliegen

<sup>1)</sup> l. c.

sehen. Von den Kosten will ich ganz absehen. Man möge aber die Dauer der Flugperiode in Vergleich ziehen.

Weit wichtiger erscheint mir der zweite Vorschlag; der Fang am Klebfächer, sofern die Fanglöcher gross genug gewählt und mit dem geeigneten Material bestrichen werden. Geht der Falter an den Köder, was ich allerdings nicht aus eigener Erfahrung kenne, so wäre damit ein weiteres Moment gegeben, diese Art der Vertilgung wirkungsvoll ins Werk zu setzen.

Auch die Zeit der Eiruhe hat man als Vertilgungstermin angegeben und hat vorgeschlagen, im ersten Frühling die noch kleinen Kümmelflanzen flach abweiden zu lassen. Dieser Versuch ist auch, selbst im Grossbetrieb praktisch durchgeführt, wie indessen vorauszusehen war, ohne jeden Erfolg. Warum werden wir sogleich sehen. Röhrig<sup>1)</sup> hat die Zweckmässigkeit dieses Verfahrens auch schon mit Recht angezweifelt. Sorauer<sup>2)</sup> dagegen empfiehlt es ganz unbegreiflicherweise noch in seinem neuen Handbuche. Die Zwecklosigkeit des Verfahrens ergibt sich aus mehreren Erwägungen. Erstens währt die Flugzeit des Falters viel zu lange, als dass die Pflanze solange Zeit dem Abweiden ausgesetzt werden könnte, und schliesslich treffen doch vor allen Dingen die Voraussetzungen, dass die Eier an den Blättern abgelegt werden, nur in ganz seltenen Fällen zu. Soll das Abweiden aber so tief stattfinden, dass die Eier faktisch vernichtet werden, so ist eben auch die Pflanze dem Untergange geweiht.

Also mit der Eibekämpfung ist es sicherlich nicht weit her. Man versuchte es mit den Raupen und empfiehlt, sie in den Schirm zu klopfen. In der Jugend ist das nicht möglich (infolge ihrer biologischen Eigentümlichkeit ihren ersten Nahrungsort zu wählen) und im fortgeschrittenem Wachstumsstadium scheidet das Vorhaben an den Kosten.

Der einzig wirklich beschreibbare Weg besteht darin, die Motte in der Zeit ihrer grössten Hilflosigkeit, also als Puppe zu bekämpfen. Ich will von den Vorschlägen, die befallenen Stengel ausreissen zu lassen, absehen. Das Verfahren ist vollständig undurchführbar, sowohl praktisch als pekuniär. Hier würde, was Kosten anlangt, die Elle wirklich länger werden als der Kram. Das einzig wirkliche Mittel besteht meines Erachtens darin, dass der Schnitt aufs äusserste beschleunigt wird und der Ausdrusch sich dem Schnitt sobald als nur irgend möglich anschliesst. Die Schlupfzeit liegt etwas später als das Erntedatum, daher diese Periode ausnützen. Gewiss wird es nicht möglich sein, damit alle Puppen zu vernichten. Die Schlupfzeit ist eben auch nicht in wenigen Tagen beendet und die Vorposten erscheinen zu einer Zeit, wo der Kümmel noch nicht dreschfertig ist, aber die Hauptmasse wird doch so getroffen. Nun bilde ich mir keineswegs ein, dass beim Drusch alle Puppen zu Grunde gehen, aber es gibt auch hier noch zwei Wege um die Vernichtung zu vervollständigen: entweder man schickt das Stroh sofort in die Strohprelle und verwehrt so dem Falter das Schlüpfen, oder, wenn es nicht auf die Streu ankommt, verbrennt man das Stroh an Ort und Stelle.

Im Laufe der Jahre wird es so möglich sein, die Menge der Schädlinge einzudämmen, sie gänzlich zu verdrängen halte ich natürlich für ganz unmöglich, aber der Anbau erleidet doch keine ernstliche Gefahr. Auf keinen Fall darf die Kümmelernte aber ungedroschen in die Scheune kommen, denn damit würde die Anzucht des Schädlings geradezu

<sup>2)</sup> l. c.

systematisch betrieben werden. Das ist aber in manchen, jedenfalls den meisten Fällen faktisch so gewesen. Wenn keine Mittel helfen, der einmal hereingebrochenen Kalamität zu steuern, so ist Unterbrechung des Anbaues auf einige Jahre anzuraten und durch Aufstellen von Klebfächern die Stärke des eisernen Bestandes zu prüfen.

Keinesfalls entsteht eine *nerrosa*-Kalamität über Nacht. Zuerst unbeachtet, in der natürlichen Pflanzenformation ihre Nahrung findend, muss der Anbau grosser Mengen geeigneter Nährpflanzen natürlich die Zahl bald anschwellen lassen. Daher ist auf die Pflanzengemeinschaft der Umgebung einiges Augenmerk zu lenken, und gegebenenfalls durch Probeanbau zu prüfen, ob der Anbau gefährdet ist oder nicht.

### *Biologie südafrikanischer Apiden.*

Von Dr. H. Brauns, Willowmore, S.-Afr.

(Fortsetzung aus Heft 4.)

Eine in Afrika weit verbreitete und auch hier nicht seltene Art, mit elegantem Haarkleid, ist *Anthophora plumipes* F. Sie ist ebenfalls eine Hochsommerbiene und bevölkert namentlich die hier für die Strauss-Zucht angebauten Luzernfelder. Ich fand das Nest in hartem ebenen Boden, gewöhnlich das Flugloch mit einem grösseren Stein bedeckt. Es ist die einzige hiesige *Anthophora*, welche regelmässig zum Wasser kommt, und am Rande von Pfützen etc. sitzend, dieses begierig leckt. Es scheint unbedingt nötig zu sein zu ihrem Brutgeschäft, warum, konnte ich noch nicht herausfinden. Auch andere *Anthophora*-Arten wie *basalis*, *circulata*, *niveata* finden sich zuweilen am Wasser, aber nicht so ausgesprochen regelmässig wie *plumipes*. Die ♂♂ und unbefruchteten und daher noch nestlosen ♀♀ übernachteten ebenfalls festgebissen an einem trockenen Zweig niederer Pflanzen, oft bis 10 und mehr in einer Reihe an einem einzelnen Stengel, was einen hübschen Anblick gewährt. Auch fand ich sie gegen Abend in kleineren Gesellschaften unter hohlen Steinen zur Nachtruhe versammelt.

Durch ihren Hang zur Geselligkeit zeichnet sich *Anthophora circulata* F. aus. Wohl auch zuweilen einzeln nistend, baut sie ihre Nisthöhlen in kahlen ebenen Plätzen als Regel in oft sehr ausgebreiteten Pseudokolonien dicht nebeneinander. Man wird schon von weitem auf diese Nistplätze aufmerksam durch das Geräusch, welches die ein- und ausfliegenden Bienen verursachen, dem Leben und Treiben eines in Tätigkeit befindlichen Bienenstocks vergleichbar. Dort findet man auch ihren regelmässigen Schmarotzer *Crocisa braunsiana* Friese in grosser Anzahl. Auch andere hiesige *Crocisa*-Arten werden wohl ihre Parasiten sein. Diese Vorliebe zur Geselligkeit kommt auch in der Art des Uebernachtens zum Vorschein. Dicht nebeneinander festgebissen übernachteten oft grosse Gesellschaften, ♀ und ♂ gemischt, bis 30 und mehr. Seltener verkriechen sich die ♂♂ abends, meistens mit den ♂♂ von *A. niveata* zusammen, in hohlen am Boden liegenden Stengeln und den trockenen aufgesprungenen Samenkapseln einer *Datura*, die, eingewandert, hier grosse unfruchtbare Flächen bedeckt, deren hohle Stengel aber abends oft von den verschiedensten Hymenopteren als Schlupfwinkel für die Nacht benutzt werden.

*Anthophora niveata* Friese scheint eine typische Bewohnerin der Karroo-Steppen zu sein und dadurch eine weite Verbreitung bis nach